

© А.С. Жилин, С.В. Грачев,  
С.М. Никифорова, А.Ф. Стариков, 2012 г.  
Уральский федеральный университет  
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина  
г. Екатеринбург  
zh-al@yandex.ru

## ЛИТЕЙНЫЕ СУПЕРИНВАРНЫЕ СПЛАВЫ

На сегодняшний день интенсивное развитие получили работы по внедрению инновационных материалов в крупное машиностроение. К таким инновационным материалам можно отнести материалы из нового класса сплавов – литейных суперинваров. Данные сплавы созданы на основе Fe-Ni-Co системы, дополнительно легированной углеродом. Роль углерода до сих пор до конца не изучена и его влияние в данных системах неоднозначно.

Проведенные исследования показали, что структура литейных суперинварных сплавов представляет собой ферромагнитный  $\gamma$ -твердый раствор на основе железа, никеля и кобальта с ГЦК решеткой. Интервал инварности, проявляемый довольно в широком диапазоне температур (от 20 °С до 150 °С) суперинварных сплавов ограничен со стороны низких концентраций мартенситной точкой (Мн), а со стороны больших концентраций – точкой Кюри.

Углерод в инварных и суперинварных сплавах может находиться либо в твердом растворе, либо в виде графита, либо в карбидах ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ,  $\text{Ni}_3\text{C}$ ). Полученные данные показывают, что наиболее сильно повышает ТКЛР углерод, находящийся в твердом растворе. В связи с этим режим термической обработки углеродсодержащих суперинварных сплавов включает в себя операции высокотемпературного отжига в интервале от 800 °С до 1200 °С, время выдержки при отжиге зависит от содержания углерода в сплаве и находится в пределах 3 до 20 часов. В процессе отжига происходит выделение углерода из твердого раствора и перевод большей части углерода в свободную форму – графит. При этом происходит уменьшение температурного коэффициента линейного расширения, что необходимо для нормального функционирования материалов из данных сплавов.